

-----

SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE LABORATOIRE  
SPECIALITE : BIOCHIMIE - GENIE BIOLOGIQUE

EPREUVE DE BIOCHIMIE-BIOLOGIE  
Durée : 4 h -- Coefficient : 6

Les trois parties du sujet sont indépendantes

Le sujet comporte 10 pages dont les pages 5, 6, 7, 9 et 10/10 sont à rendre avec la copie.

*La calculatrice est interdite.*

**I. BIOCHIMIE (7 points)**

**I.1 TRANSPORT DE LIPIDES DANS LE PLASMA :**

- I.1.1 Le document 1 présente un exemple illustrant chacune des quatre catégories de lipides. Donner le nom du groupe de lipides auquel appartient chacune de ces molécules.
- I.1.2 Dans le sang, des architectures spécialisées transportent les lipides.
- I.1.2.1 Trouve-t-on des lipides libres dans le plasma ?  
Justifier la réponse.
- I.1.2.2 Donner le nom général de ces architectures lipidiques.
- I.1.2.3 En utilisant le symbole attribué à chacun des lipides du document 1, dresser un schéma d'une telle architecture lipidique.
- I.1.2.4 Après un repas riche en graisses, on note essentiellement des architectures lipoprotéiques de type chylomicrons dans la circulation sanguine. Donner leur rôle.
- I.1.2.5 D'autres, très riches en cholestérol, portent les sigles HDL et LDL. Expliciter ces sigles et expliquer succinctement la technique utilisée pour différencier ces deux structures.

**I.2 DEVENIR DES LIPIDES DANS LES TISSUS :**

Dans les cellules, les triglycérides peuvent être hydrolysés, puis oxydés comme le montrent les réactions des documents 2 (2 ; 2 suite).

- I.2.1 Ecrire l'équation d'hydrolyse enzymatique d'un triglycéride (formules exigées).
- I.2.2 Compléter les documents 2 (2 ; 2 suite).

- I.2.3 A partir d'un acide gras à n atomes de carbone (n pair), indiquer, en le justifiant :
- I.2.3.1 Le nombre de molécule X formées.
  - I.2.3.2 Le nombre de tours d'hélice de Lynen effectuées.
- I.2.4 Vers quelle voie est en général acheminée ensuite la molécule X ? Expliquer succinctement son devenir.
- I.2.5 Le trilauryl glycérol, triglycéride homogène saturé comportant au total 39 atomes de carbone, emprunte les voies schématisées sur les documents 2. La lipase hydrolyse ce triglycéride en glycérol et acide laurique.
- I.2.5.1 Déduire le nombre d'atomes de carbone de l'acide laurique. Justifier la réponse.
  - I.2.5.2 Dresser le bilan moléculaire puis énergétique de l'oxydation de l'acide laurique en molécule X, en aérobiose

Données : La réoxydation d'une mole de  $FADH_2$  dans la chaîne respiratoire produit 2 moles d'ATP.  
La réoxydation d'une mole de  $NADH, H^+$  dans la chaîne respiratoire produit 3 moles d'ATP.

## II. BIOLOGIE HUMAINE : (7 points)

### ETUDE DE QUELQUES PROPRIETES DE LA REPOSE IMMUNITAIRE SPECIFIQUE

Les parties II.1 et II.2 sont indépendantes.

L'efficacité de la réponse immunitaire spécifique repose sur la reconnaissance d'antigènes variés. On se propose d'étudier les mécanismes mis en jeu dans la reconnaissance de l'antigène, dès son arrivée dans l'organisme.

#### II.1 ETUDE DES ORGANES ET DES CELLULES INTERVENANT DANS LA RECONNAISSANCE INITIALE DE L'ANTIGENE :

Après lecture attentive des expériences du document 3, répondre aux questions suivantes :

- II.1.1 Expliquer le rôle de la colonne de billes de latex pour les expériences A, B et C.
- II.1.2 Les antigènes I et II proviennent de bactéries. Que représentent-ils pour les souris ?
- II.1.3 Etude des lymphocytes injectés aux souris.
  - II.1.3.1 Une souris irradiée à la naissance, à qui on injecte des antigènes I et II, est incapable de produire des anticorps contre ces derniers. Interpréter, sachant que l'irradiation détruit les cellules de la moelle osseuse.
  - II.1.3.2 En comparant ce résultat avec celui de l'expérience C, déduire le rôle des lymphocytes injectés à la souris Z lors de l'étape 5.
  - II.1.3.3 Interpréter les résultats obtenus pour les expériences A et B (à l'aide des réponses données aux questions précédentes). Conclure.

II.1.4 Lors de sa pénétration dans l'organisme, un antigène est orienté vers des organes particuliers, où des cellules prêtes à le reconnaître vont être stimulées.

II.1.4.1 Quelle catégorie d'organes est capable de prendre en charge des corps étrangers qui viennent de pénétrer dans l'organisme ? Citer deux exemples particuliers.

II.1.4.2 Quelle est l'appellation générale des cellules immunitaires impliquées dans la reconnaissance de l'antigène à cette étape ? Ces cellules sont-elles présentes chez une souris irradiée à la naissance ?

Expliquer succinctement.

II.1.4.3 Cette reconnaissance représente la première étape de la réponse immunitaire spécifique. Citer, sans les développer, les étapes suivantes aboutissant à la production d'anticorps.

## II.2 ETUDE DES MOLECULES MISES EN JEU DANS LA RECONNAISSANCE DE L'ANTIGENE :

Les lymphocytes B possèdent à leur surface des molécules capables de reconnaître un antigène donné, comme le montre le document 4.

II.2.1 Légender le document 4 (les légendes n°5 et 6 permettent une orientation de la molécule par rapport à la cellule).

II.2.2 Donner le nom et l'abréviation de cette molécule lorsqu'elle est associée à un lymphocyte B. Indiquer le nom et l'abréviation de la molécule équivalente portée par les lymphocytes T.

II.2.3 Définir les termes « région constante » et « région variable ». Positionner ces régions sur le document 4. Donner le rôle de la région variable.

II.2.4 Ces molécules peuvent circuler à l'état libre dans le plasma.

II.2.4.1 Donner leur nom. Citer les différentes classes possibles.

II.2.4.2 Certaines ont une forme pentamérique.

De quelle classe s'agit-il ? Donner sa valence. A quel stade de la réponse immunitaire est-elle produite majoritairement ?

## III. MICROBIOLOGIE : (6 points)

### III.1 ETUDE DES BESOINS NUTRITIFS DE SALMONELLA ET DE L'INFLUENCE DE CERTAINS PARAMETRES SUR SA CROISSANCE. APPLICATIONS EN MICROBIOLOGIE ALIMENTAIRE :

III.1.1 On étudie les besoins nutritifs d'une culture pure de *Salmonella* sur deux milieux (M1 et M2) et avec différentes conditions de culture. On obtient après 48 h d'incubation les résultats suivants :

Milieux	M1			M2		
Température d'incubation (°C)	4	37	60	4	37	60
Présence d'une culture	-	-	-	-	+	-

M1 = milieu minimum, contenant uniquement des substances minérales (incubation en présence de dioxyde de carbone).

M2 = M1 + glucose à 1 g/L.

- III.1.1.1 Quel est le rôle du glucose dans M2 ?
- III.1.1.2 Donner les types trophiques des bactéries pouvant se développer sur M1 et M2.
- III.1.1.3 Analyser les résultats de cette expérience.

III.1.2 La même souche de *Salmonella* est ensuite mise en culture sur le milieu M2 avec additifs, à 37 °C. On obtient après 48h d'incubation les résultats suivants :

	M2 + NaCl		M2 + acide éthanoïque
Concentration en additif (g/L)	9	50	15
Présence d'une culture	+	-	-

- III.1.2.1 Préciser l'action des additifs sur le développement bactérien.
- III.1.2.2 Sachant que *Salmonella* peut être responsable d'intoxications alimentaires, quelles sont, d'après les expériences précédentes, les meilleures conditions pour éviter le développement de cette bactérie dans un aliment ?  
Donner quelques applications pratiques.

### III.2 LES VIRUS : STRUCTURE ET MULTIPLICATION DES TOGAVIRUS :

- III.2.1 Expliquer pourquoi les virus se comportent en parasites et pénètrent dans une cellule pour leur reproduction.
- III.2.2 Les Togavirus sont des virus à symétrie cubique, possédant une molécule d'ARN monocaténaire et une enveloppe de type membranaire hérissée de spicules protéiques.  
Légender le schéma de ce virus présenté sur le document 5.
- III.2.3 Le document 6 montre un schéma simplifié du cycle de multiplication d'un Togavirus dans une cellule animale.
  - III.2.3.1 Par quel mécanisme ce virus pénètre-t-il dans la cellule ?
  - III.2.3.2 Commenter les étapes C, D, E, F et G.



DANS CE CADRE

Académie : \_\_\_\_\_ Session : \_\_\_\_\_  
Examen ou Concours \_\_\_\_\_ Série\* : \_\_\_\_\_  
Spécialité/option\* : \_\_\_\_\_ Repère de l'épreuve : \_\_\_\_\_  
Épreuve/sous-épreuve : \_\_\_\_\_  
NOM : \_\_\_\_\_  
(en majuscules, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)  
Prénoms : \_\_\_\_\_ N° du candidat   
Né(e) le : \_\_\_\_\_

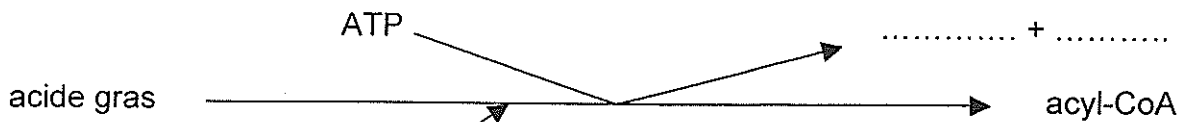
(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la liste d'appel)

\* Uniquement s'il s'agit d'un examen.

**A COMPLETER ET A RENDRE AVEC LA COPIE**

NE RIEN INSCRIRE

DOCUMENT 2



Formule générale :

Formule générale :

DANS CE CADRE

Académie : \_\_\_\_\_ Session : \_\_\_\_\_

Examen ou Concours \_\_\_\_\_ Série\* : \_\_\_\_\_

Spécialité/option\* : \_\_\_\_\_ Repère de l'épreuve : \_\_\_\_\_

Épreuve/sous-épreuve : \_\_\_\_\_

NOM : \_\_\_\_\_

(en majuscules, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)

Prénoms : \_\_\_\_\_ N° du candidat

Né(e) le : \_\_\_\_\_

(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la liste d'appel)

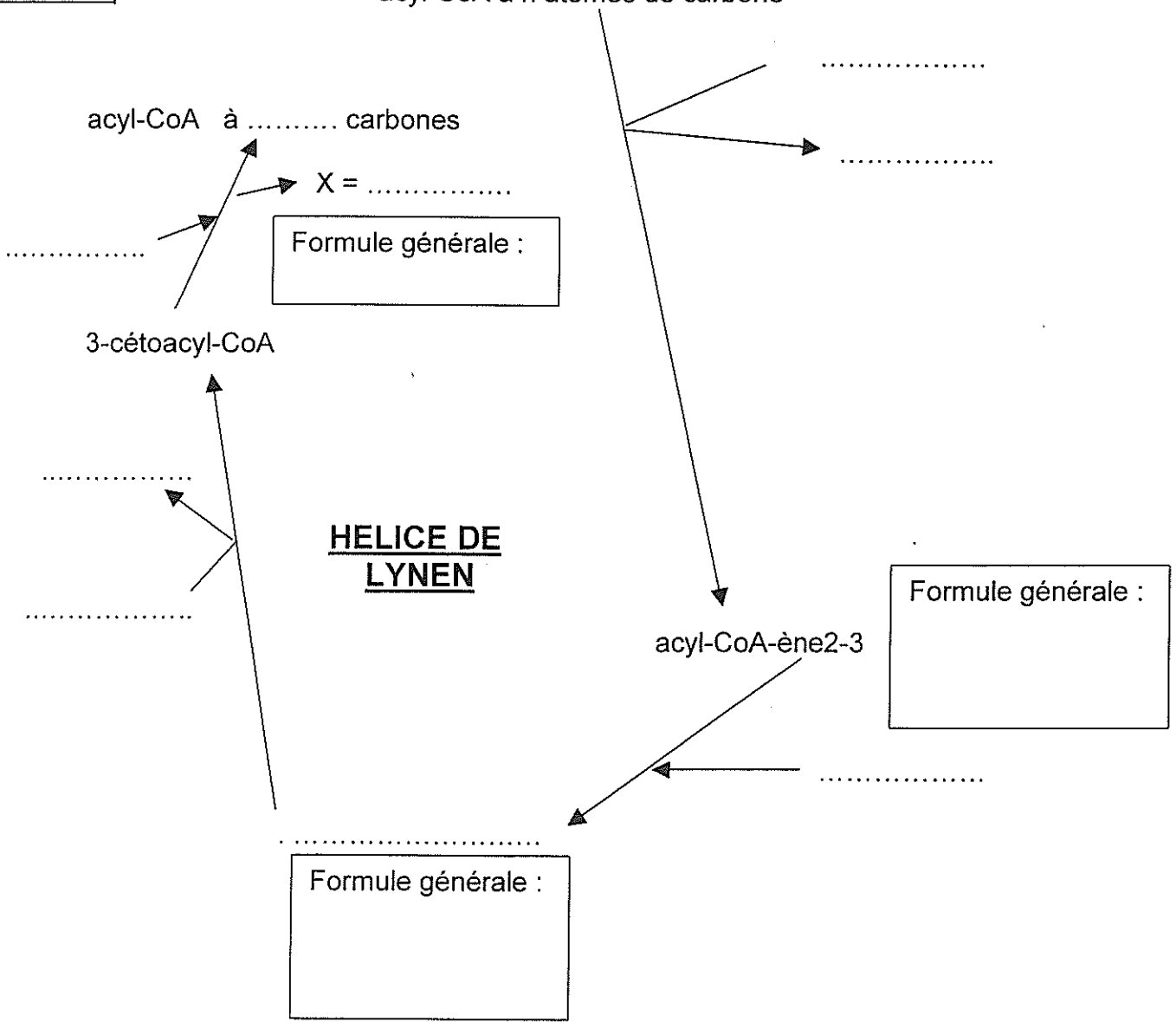
\* Uniquement s'il s'agit d'un examen.

NE RIEN INSCRIRE

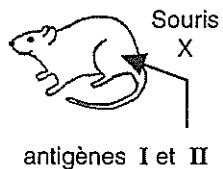



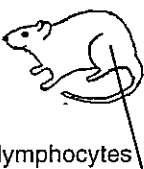

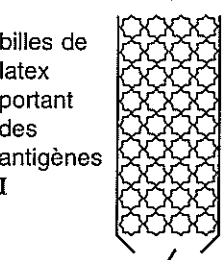
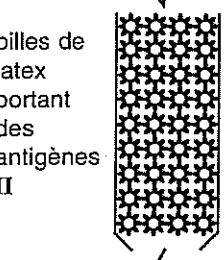
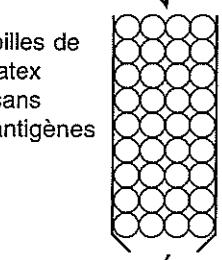
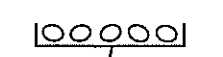
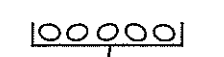
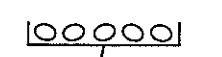
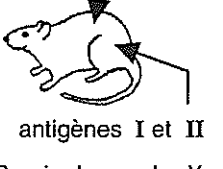
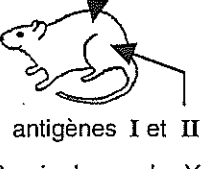
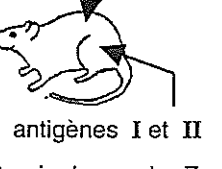
A COMPLETER ET A RENDRE AVEC LA COPIE

DOCUMENT 2 (suite)

acyl-CoA à n atomes de carbone



DOCUMENT 3

	Expérience A	Expérience B	Expérience C
<p align="center">Étape 1</p> <p align="center">Injection d'antigènes I et II aux souris</p>			
<p align="center">Étape 2</p> <p align="center">Récupération des lymphocytes circulants chez les souris de l'étape 1</p>			
<p align="center">Étape 3</p> <p align="center">Passage des lymphocytes sur une colonne remplie de billes de latex recouvertes ou non d'antigènes</p>			
<p align="center">Étape 4</p> <p align="center">Récupération des lymphocytes non retenus par la colonne et mise en culture</p>			
<p align="center">Étape 5</p> <p align="center">Injection à des souris irradiées à la naissance :</p> <p align="center">- des lymphocytes récupérés dans les cultures de l'étape 4</p> <p align="center">- des antigènes I et II</p>			
<p align="center">Résultats</p>	<p>Pas de production d'anticorps anti-I</p> <p>Production d'anticorps anti-II</p>	<p>Pas de production d'anticorps anti-II</p> <p>Production d'anticorps anti-I</p>	<p>Production d'anticorps anti-I et d'anticorps anti-II</p>

DANS CE CADRE

NE RIEN ÉCRIRE

Académie :

Session :

Examen ou Concours

Série\* :

Spécialité/option\* :

Repère de l'épreuve :

Épreuve/sous-épreuve :

NOM :

*(en majuscules, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)*

Prénoms :

N° du candidat

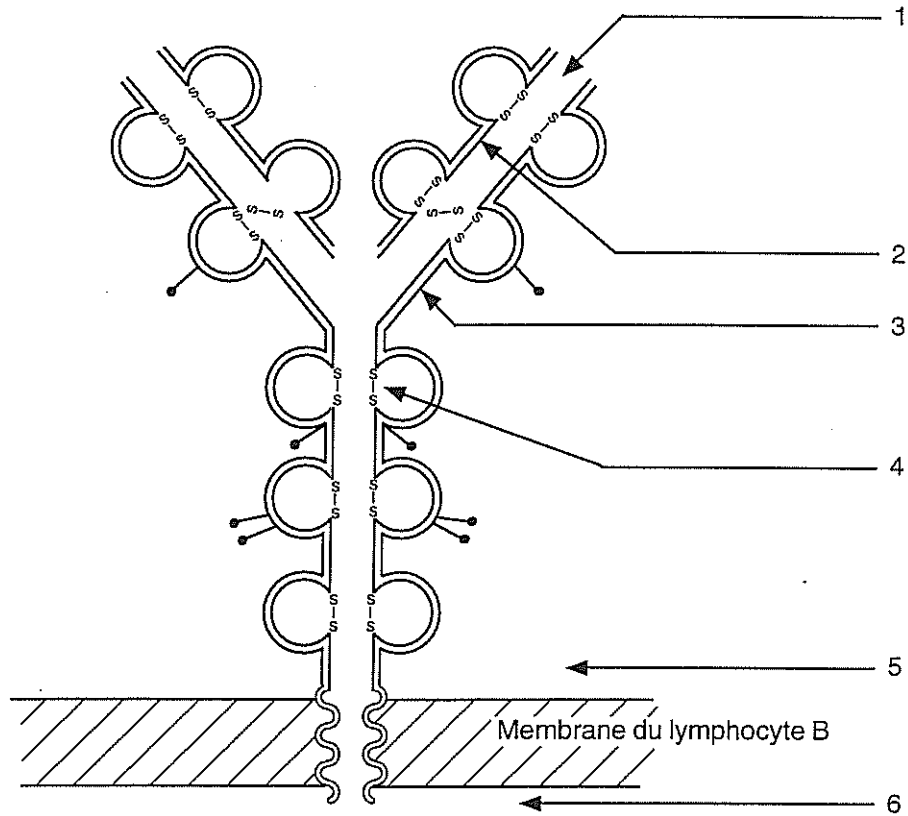
Né(e) le :

*(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la liste d'appel)*

\* Uniquement s'il s'agit d'un examen.

## A COMPLÉTER ET À RENDRE AVEC LA COPIE

### DOCUMENT4



DANS CE CADRE

Académie :

Session :

Examen ou Concours

Série\* :

Spécialité/option\* :

Repère de l'épreuve :

Épreuve/sous-épreuve :

NOM :

(en majuscules, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)

Prénoms :

N° du candidat

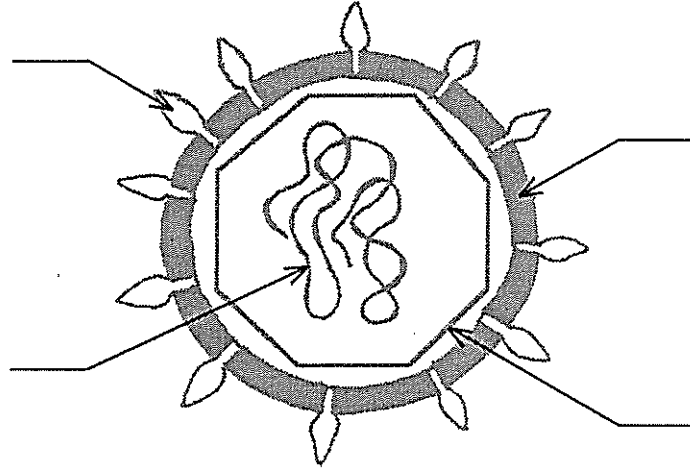
Né(e) le :

(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la liste d'appel)

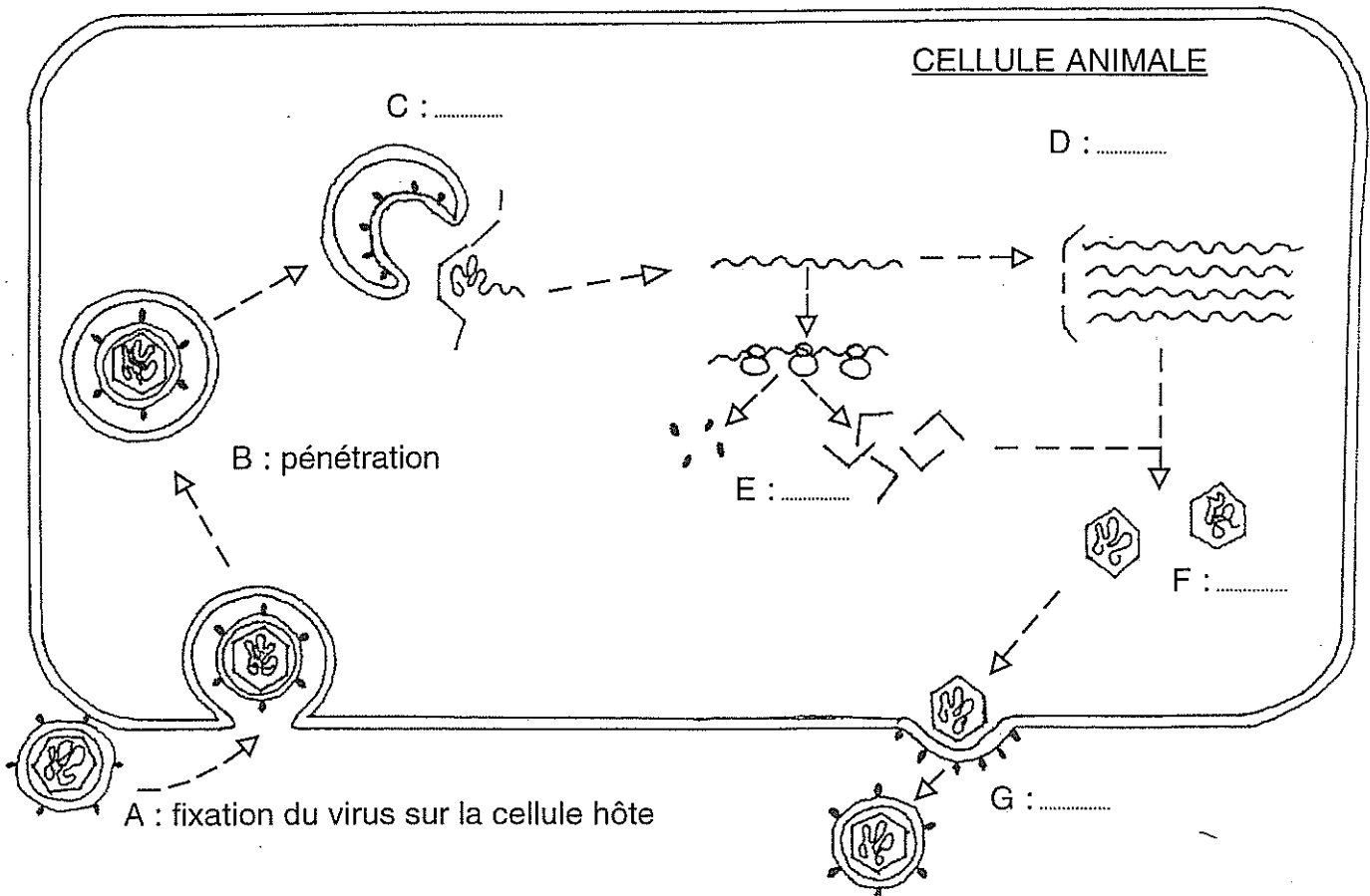
\* Uniquement s'il s'agit d'un examen.

### A COMPLÉTER ET À RENDRE AVEC LA COPIE

#### DOCUMENT 5 : Structure du Togavirus



#### DOCUMENT 6 : Cycle de multiplication du Togavirus



NE RIEN ÉCRIRE